



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 199 27 563 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**G 05 B 13/00**

②1 Aktenzeichen: 199 27 563.7  
②2 Anmeldetag: 17. 6. 1999  
④3 Offenlegungstag: 21. 12. 2000

DE 199 27 563 A 1

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Wiswe, Christian, 38104 Braunschweig, DE; Buttler,  
Christian, 38373 Frellstedt, DE; Klauke, Adolf, Dr.,  
38110 Braunschweig, DE; Kraatz, Hans-Egon, 38518  
Gifhorn, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

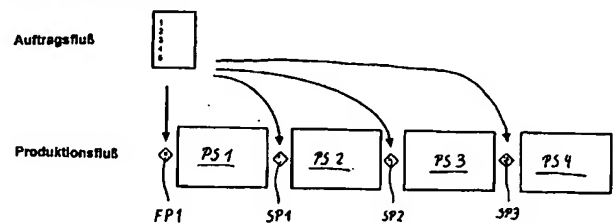
DE 42 19 902 C2  
DE 198 15 619 A1  
DE 39 38 746 A1

MIKUT, Ralf, HENDRICH, Frank: Produktionsreihen-  
folgenplanung in Ringwalzwerken mit wissens-  
basierten und evolutionären Methoden. In:  
at - Automatisierungstechnik 46, 1998, 1, S.15-21;  
WIENDAHL, Hans-Peter, NYHUIS, Peter: Engpaß-  
orientierte Logistikanalyse, ISBN 3-931511-56-1,  
1998, S.4;  
BIERWIRTH, Christian: Flowhop Scheduling mit  
parallelen Genetischen Algorithmen, DUV  
Deutscher  
Universitäts Verlag GmbH, Wiesbaden, ISBN  
3-8244-  
2051-1, 1993, S.7,12-18;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Steuerung eines auftragspezifischen Produktionsablaufes

⑤7 Es wird ein Verfahren zur Steuerung eines auftragsspe-  
zifischen Produktionsablaufes beschrieben, der eine  
Mehrzahl von aufeinander folgenden Produktionsschrit-  
ten (PS1, PS2, ...PSN) aufweist. Dabei wird zunächst die  
Fertigung des Produkts in einer definierten Auftragsrei-  
henfolge in einem ersten Produktionsschritt (PS1) begon-  
nen, nach diesem ersten Produktionsschritt (PS1) das ent-  
stehende Produkt an einem ersten Steuerungspunkt (SP1)  
erfaßt und diesem ein Auftrag temporär zugeord-  
net. Dann wird das entstehende Produkt für einen nach-  
folgenden Produktionsschritt (PS2) freigegeben und die-  
sem zugeführt. Dieser Zyklus aus Produktionsschritten  
und nachfolgender Erfassung des entstehenden Produkts  
sowie dessen temporärer Zuordnung zu einem Auftrag  
erfolgt so lange, bis der letzte Steuerungspunkt (SP3) des  
Produktionsablaufes erreicht ist (Fig.).



DE 199 27 563 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines auftragspezifischen Produktionsablaufes, der eine Mehrzahl von aufeinander folgenden Produktionsschritten aufweist.

Die Kernfertigung der Automobilproduktion umfaßt die Bereiche Karosseriebau, Lackiererei und Montage. In diesen Produktionsbereichen überwiegt die sogenannte Fließfertigung mit einer Linienstruktur. Aufgrund der hohen Produktkomplexität von Automobilen wird eine sogenannte kundenspezifische Auftragsfertigung vorgenommen. Bei den bekannten kunden- oder auftragspezifischen Produktionsabläufen wird von Beginn der Produktion an für jeden Kunden das für ihn bzw. von ihm spezifizierte Produkt gefertigt. Jeder Kundenauftrag ist somit einem ganz konkreten, entstehenden Produkt direkt zugeordnet. Hieraus ergeben sich spezielle Probleme hinsichtlich der Produktionsplanung und -steuerung. Zudem begrenzt eine solche Fließfertigung die Produktivität in einzelnen Bereichen.

Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zugrunde, die Durchlaufzeit von Aufträgen in der Produktion zu stabilisieren sowie die Planbarkeit der Auftragsterminierung für die nachfolgenden Produktionsprozesse und die spätere Distribution zu verbessern.

Dieses Problem wird gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst, indem bei dem eine Mehrzahl von aufeinander folgenden Produktionsschritten aufweisenden Verfahren zur Steuerung eines auftragspezifischen Produktionsablaufes zunächst die Fertigung des Produkts in einer definierten Auftragsreihenfolge in einem ersten Produktionsschritt begonnen wird, nach diesem ersten Produktionsschritt das entstehende Produkt an einem ersten Steuerungspunkt erfaßt und dem Produkt ein Auftrag temporär zugeordnet wird, der für den nachfolgenden Produktionsschritt relevante Auftragsumfang zur Fertigung freigegeben wird, anschließend das entstehende Produkt an einem weiteren Steuerungspunkt erfaßt und dem Produkt wiederum ein Auftrag temporär zugeordnet wird, und Produktionsschritt sowie nachfolgende Erfassung des entstehenden Produktes an einem Steuerungspunkt und die Auftragszuordnung aufeinander folgen, bis der letzte Steuerungspunkt des Produktionsablaufes erreicht ist.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung eines auftragspezifischen Produktionsablaufes liegt die Idee zugrunde, Auftragsfluß und Produktionsfluß voneinander zu trennen. Damit wird innerhalb der auftrags- oder kundenspezifischen Produktion temporär eine kundenanonyme Produktion ermöglicht, durch die sich die Streuung der Durchlaufzeiten von Aufträgen durch die Produktion reduzieren läßt. Dies erlaubt eine größere Planbarkeit der Auftragsterminierung für alle folgenden Prozesse, wie z. B. die Materialbereitstellung oder die spätere Distribution, und eine lokale Produktionsoptimierung. Lokale und übergreifende Zielsetzungen der Produktion lassen sich so besser miteinander kombinieren und in Form von speziellen Algorithmen, auf die hier nicht näher eingegangen wird, beschreiben, so daß systembedingte Probleme kompensiert werden können. Hierzu trägt die Auftragsfreigabe in definierten Stufen besonders bei.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Für eine möglichst geringe Durchlaufzeit von Aufträgen durch die Produktion ist es von Vorteil, wenn die Auftragszuordnung erfolgt, indem jedem entstehenden Produkt jeweils der im Auftragsfluß erste, eine definierte Zielfunktion erfüllende Auftrag zugeordnet wird.

Insbesondere zu Erhöhung der Produktivität ist es von Vorteil, wenn die Auftragszuordnung erfolgt, indem durch Definition einer Zielfunktion in der Produktion Fertigungsblöcke gebildet werden.

Um eine möglichst große Flexibilität im Produktionsablauf zu gewährleisten, ist es von Vorteil, wenn erst am letzten Erfassungspunkt eine feste Zuordnung von Auftrag und Produkt erfolgt.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Figur vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung eines auftragspezifischen Produktionsablaufes entsprechend den von den Kunden gewünschten Eigenschaften wird im Gegensatz zu der bekannten kundenspezifischen Auftragsfertigung zunächst kundenanonym gefertigt.

In einer definierten Auftragsreihenfolge wird an einem Freigabepunkt FP1 für einen ersten Produktionsschritt PS1 der für diesen Produktionsschritt relevante Auftragsumfang für das jeweilige Produkt freigegeben. Nachdem das entstehende Produkt diesen ersten Produktionsschritt PS1 durchlaufen hat, wird es an einem ersten Steuerungspunkt SP1 erfaßt. Entsprechend der für diesen Steuerungspunkt SP1 relevanten Steuerungseigenschaften oder Ziele wird dem Produkt temporär ein Auftrag zugeordnet. Dieser Auftrag kann der gleiche sein, der dem entstehenden Produkt aufgrund des Auftragsflusses für den ersten Produktionsschritt PS1 zugeordnet war, es kann aber auch ein anderer Auftrag sein.

Entsprechend dieses temporär zugeordneten Auftrags werden die für einen nachfolgenden zweiten Produktionsschritt PS2 relevanten Eigenschaften als Auftragsumfang zur weiteren Produktion des Produkts freigegeben. Nach Durchlaufen des zweiten Produktionsschrittes PS2 wird anschließend das entstehende Produkt an einem zweiten Steuerungspunkt SP2 erfaßt und dem Produkt entsprechend seinen Eigenschaften wiederum ein passender Auftrag temporär zugeordnet, wobei dieser Auftrag der gleiche sein kann, der dem entstehenden Produkt bereits vor dem zweiten oder vor dem ersten Produktionsschritt zugeordnet war. Es kann aber auch ein anderer Auftrag sein.

Entsprechend diesem Auftrag wird der für einen dritten Produktionsabschnitt PS3 relevante Auftragsumfang zur weiteren Produktion freigegeben. Nach Durchlaufen des dritten Produktionsschritt PS3 wird das entstehende Produkt an einem dritten und bei diesem Ausführungsbeispiel letzten Steuerungspunkt SP3 erfaßt. Entsprechend seinen Eigenschaften wird dem Produkt ein bestimmter Auftrag fest zugeordnet. Nach Freigabe des entsprechenden Auftragsumfangs erfolgt nun die Fertigstellung des Produktes in einem vierten und letzten Produktionsschritt PS4.

Selbstverständlich ist es möglich, daß der Produktionsfluß in Abweichung von dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel mehr oder weniger als vier Produktionsschritte aufweist und das mehr oder weniger als drei Steuerungspunkte vorgesehen sind.

Für die Zuordnung bzw. Auswahl eines geeigneten Auftrags zu dem entstehenden Produkt ist es zum einen möglich, den auftragspezifischen Produktionsablauf allein zur Stabilisierung der Durchlaufzeit des Auftrags nach Termin Gesichtspunkten zu steuern. Dabei wird dem Produkt der jeweils älteste zum Produkt passende Auftrag zugeordnet, so daß für diesen Auftrag die Durchlaufzeit bis zu dem Steuerungspunkt stabilisiert wird.

Es ist aber beispielsweise auch möglich, die Auswahl und Zuordnung von Aufträgen und Produkten zur Bildung von Fertigungsblöcken in der Produktion und dabei gleichzeitig zur Terminsteuerung einzusetzen. Bei dieser Variante des Steuerungssystems wird eine Zielfunktion definiert, mit der

Aufträge nach Termin- und Produktivitätsaspekten ausgewählt werden.

#### Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Steuerung eines auftragsspezifischen Produktionsablaufes, der eine Mehrzahl von aufeinander folgenden Produktionsschritten (PS1, PS2, ... PSN) aufweist, bei dem

- zunächst die Fertigung des Produkts in einer 10 definierten Auftragsreihenfolge in einem ersten Produktionsschritt (PS1) begonnen wird,
- nach diesem ersten Produktionsschritt (PS1) das entstehende Produkt an einem ersten Steuerungspunkt (SP1) erfaßt und dem Produkt ein 15 Auftrag temporär zugeordnet wird,
- der für einen nachfolgenden Produktionsschritt (PS2) relevante Auftragsumfang zur Fertigung freigegeben wird,
- anschließend das entstehende Produkt an einem 20 weiteren Steuerungspunkt (SP2) erfaßt und dem Produkt wiederum ein Auftrag temporär zugeordnet wird, und
- Produktionsschritt sowie nachfolgende Erfassung des entstehenden Produkts an einem Steuerungspunkt und die Auftragszuordnung aufeinander 25 folgen, bis der letzte Steuerungspunkt des Produktionsablaufes erreicht ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragszuordnung erfolgt, indem jedem 30 entstehenden Produkt jeweils der im Auftragsfluß erste, eine definierte Zielfunktion erfüllende Auftrag zugeordnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragszuordnung erfolgt, indem 35 durch Definition einer Zielfunktion in der Produktion Fertigungsblöcke gebildet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am letzten Steuerungspunkt (SP3) eine feste Zuordnung von Auftrag und Produkt 40 erfolgt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

45

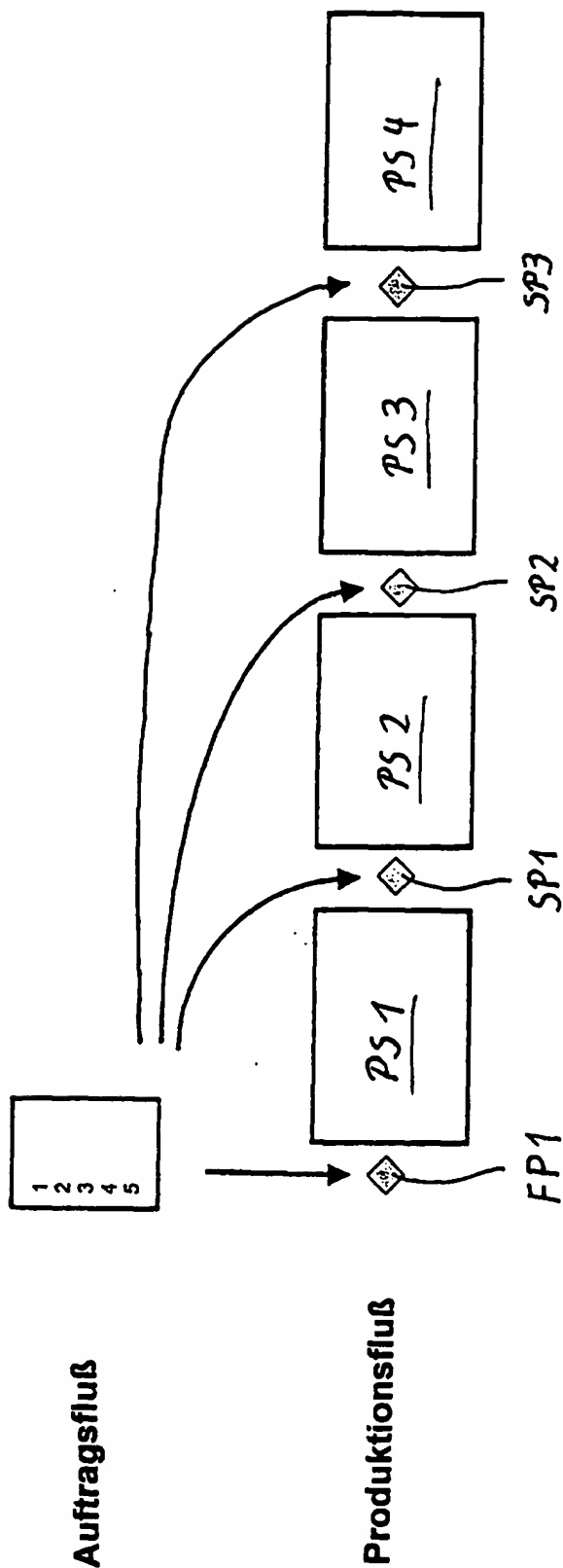
50

55

60

65

Fig.



**Method for controlling task-oriented production routine incorporates a production routine with multiple production stages for beginning and completing product manufacture in a defined sequence of tasks**

**Patent number:** DE19927563

**Publication date:** 2000-12-21

**Inventor:** WISWE CHRISTIAN (DE); BUTTLER CHRISTIAN (DE);  
KLAUKE ADOLF (DE); KRAATZ HANS-EGON (DE)

**Applicant:** VOLKSWAGENWERK AG (DE)

**Classification:**

- international: G05B13/00

- european: G05B19/418P

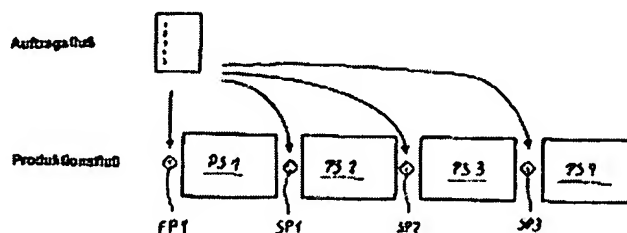
**Application number:** DE19991027563 19990617

**Priority number(s):** DE19991027563 19990617

**Report a data error here**

**Abstract of DE19927563**

A production routine has multiple production stages (PS1, PS2, ... PSN). In a defined sequence of tasks product manufacture begins with a first production stage (PS1). The product is recorded at a first control point (SP1) and a task is temporarily allocated to this. The product is then released for a subsequent product stage (PS2) and passed on to it. This cycle continues for subsequent stages until the last control point (SP3) in the production routine is reached.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide